

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 685. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 9. 1902.

Die kupferhaltigen pilztödtenden Mittel mit Rücksicht auf die Kupfervergiftung des Bodens.

Von Professor Karl Sajó.

In Nr. 667 dieser Zeitschrift (Seite 684 f.) wurden die giftigen Wirkungen verschiedener Stoffe, namentlich des Kupfersulfates, auf die Pflanzen besprochen. Der denkende Landwirth betrachtet die heute allerdings unumgänglich nöthige Behandlung der von kleinen Feinden bedrohten Culturpflanzen als eine Art von Damoklesschwert, welches über seinem Haupte schwebt und an einem Unglückstage herabfallen und seine schönsten Hoffnungen vernichten könnte, und zwar dadurch, dass der mit Kupfer angereicherte Boden einmal für die Pflanzenentwickelung ungeeignet werden dürfte.

Es sei mir erlaubt, in dieser Angelegenheit einige Gedanken und Beobachtungen mitzutheilen. Vielleicht werden dieselben manchen Kreisen nicht unwillkommen sein.

Es giebt so manches Geheimnissvolle in dieser Frage. Wenn im Wasser, in welchem Getreidekörner keimen sollen, auch nur ein 700 000 000stel Theil Kupfersulfat vorhanden ist, kann die Keimung und Entwickelung der jungen Getreide-Individuen gehemmt oder auch unmöglich gemacht werden. Und dennoch wissen wir Alle, die wir Getreide bauen, dass die Körner, welche wir, um sie von Pilzen zu befreien, in Kupfervitriollösung gebeizt hatten, dennoch gut gekeimt und zu einer üppigen Vegetation gelangt sind, obwohl an den Getreidekörnern bestimmt viel mehr vom Kupfersalze haftete, als bei einem Versuche in Wasser als tödliche Dosis zu gelten pflegt.

Im Boden scheinen daher die Kupferverbindungen von ihren giftigen Eigenschaften viel einzubüssen, wahrscheinlich deshalb, weil die Bestandtheile der Ackerkrume die Kupfersalze binden, bezw. das Kupfersulfat in einer im Wasser schwer löslichen Form enthalten. In erster Linie sind es die Weingärten, welche regelmässig viel Kupfer erhalten, welches dann beinahe ganz an Ort und Stelle in den Boden gelangt, weil der grösste Theil des auf die Weinstöcke gespritzten Kupfers auf dem Laube haften bleibt und das Laub bei den Arbeiten in den Boden kommt.

Mein Weingarten gehört in Ungarn zu denjenigen, die am ersten mit Kupfersalzen behandelt worden sind. Meiner Berechnung nach hat bis heute je 1 Quadratmeter Erdfläche zusammen rund 50 g Kupfervitriol erhalten. Ein sehr kleiner Bruchtheil dieser Menge ist mit den Trauben und mit den abgeschnittenen Reben weggeführt worden. Im Ganzen dürfte dieser

Bruchtheil aber kaum 5 Procent betragen, so dass immerhin über 45 g im Boden geblieben sein müssen. Diese Quantität Kupfersalz würde in Wasser das Keimen der meisten Samen unmöglich machen; in dem Erdboden, welcher das pilztödtende Mittel in Form von Kupferoxydhydrat erhalten hat, findet jedoch das Keimen ungestört statt. Die Unkräuter wachsen heute ebenso wie früher, und als ich unlängst mit dieser kupferhaltigen Erde Gartentöpfe füllte und in diese Weizen säte, erhielt ich aus den Samen kräftige junge Weizenpflanzen.

Dem Weinbauer würde es gar nicht unangenehm scheinen, wenn im Boden des Weingartens die Kupfersalze in solcher Menge vorhanden wären, dass sie das Keimen der Samen wohl unterdrücken, älteren, bewurzelten Pflanzen hingegen — z. B. dem Weinstock — nicht schaden würden. Denn in diesem Falle würden die einjährigen Unkräuter im Weingarten, da ihre Samen nicht keimen könnten, überhaupt gar nicht vorkommen. Thatsächlich keimen und wachsen jedoch heute in allen, auch in den seit 1886 mit Kupfersalzen behandelten Weingärten die gesammten Unkräuter, die man zur Zeit unserer Grosseltern schon als missliebige Eindringlinge auf den Pfefferberg verwünschte.

Es ist übrigens, meiner Ansicht nach, die nächste Gefahr nicht in dem Umstande zu suchen, dass die Samen höherer Pflanzen im kupferhaltigen Boden nicht keimen würden. Bevor noch dieser Zustand eintritt, wird wohl schon das Leben der Mikroorganismen im Boden gefährdet sein. Und da man heute bereits weiss, dass diese niedrigen Organismen, namentlich die sogenannten „Aërobionten“, für die höheren Pflanzen als Nitrogensammler, bezw. als Factoren, welche die stickstoffhaltigen Verbindungen in eine durch die höheren Pflanzen assimilirbare Form überführen, unentbehrlich sind, liegt die Gefährlichkeit ihrer Unterdrückung auf der Hand.

Die Weingärten nehmen einen verhältnissmässig sehr kleinen Theil der unter Cultur stehenden Erdoberfläche ein und können daher allenfalls mit Düngestoffen versehen werden, welche die stickstoffhaltigen Pflanzennährstoffe in einer schon assimilirbaren Form enthalten. Bedeutend bedenklicher gestaltet sich jedoch die Frage im gewöhnlichen Ackerlande, wo man auf die nützlichen Bakterien beinahe unvermeidlich angewiesen ist. Im Ackerlande muss man daher viel vorsichtiger vorgehen, als in den Weingärten, und den Gebrauch der Kupfersalze möglichst meiden.

Was hier von den Weingärten gesagt worden ist, gilt auch von den Obstgärten, wo heute die Kupferbehandlung ebensowenig entbehrlich ist als im Weingelände.

Nun kommt aber in neuester Zeit zum Kupfer noch ein anderes Gift, nämlich das Arsen, welches zwar nicht in den Weingärten, wohl aber in den Obstgärten für die Folge ständig, ausserdem in besonderen Fällen auch im Ackerlande gegen Insecten gebraucht werden wird. In den nächsten 15—20 Jahren wird man vielleicht noch keine üblen Folgen von dieser Seite bemerken; aber kommen muss unbedingt der Tag, an welchem man mit den Kupfer- und Arsenbehandlungen aufhören muss, wofern man einer verhängnissvollen Anhäufung dieser Stoffe im Boden ausweichen will.

Es ist schon vorgeschlagen worden, dass man in den Weingärten die pilztödtenden Mischungen (hauptsächlich im Kampfe gegen *Peronospora viticola*) schwächer zubereiten möge, als es zur Zeit allgemein gebräuchlich ist. Man pflegt nämlich auf 100 Liter Wasser 2—3 kg Kupfervitriol zu nehmen, wenn man die sogenannte Bordeauxer Mischung (Kupfervitriol mit Kalk) oder die Burgunder Mischung (Kupfervitriol mit Soda) anwendet. Arbeitet man mit *Eau céleste* (Kupfervitriol und Ammoniak) oder mit reiner Kupfervitriollösung, so nimmt man nicht mehr als $^1/_2$ kg auf 100 Liter Wasser.

Es ist viel über diese letzteren Mischungen gesprochen und geschrieben worden, namentlich über „Azurin“ (eine Form der Kupfervitriol-Ammoniak-Mischung) und andere ähnliche, in welchen nur $^1/_4$ oder $^1/_6$ der Kupfermenge vorkommt, welche man bei der Zubereitung der Bordeauxer Mischung verwendet. Zu Gunsten dieser schwächeren Mischungen hat man einerseits deren Billigkeit und dann auch den Umstand angeführt, dass bei ihrer Verwendung sich viel weniger Kupfer im Boden ansammelt. Thatsächlich darf man diese Mischungen auch gar nicht stärker bereiten, weil sie sonst das Laub verbrennen würden.

Die Beobachtung, dass die Sporen der *Peronospora viticola* schon in Wasser, welches nur ein Drittel eines millionsten Theiles seines Gewichtes Kupfer enthält, unfähig sind zu keimen, spricht theoretisch für die sehr schwachen Mischungen. Und man hat auch günstige Berichte über Behandlungen mit solchen schwachen Mischungen veröffentlicht. Von anderen Seiten langten jedoch vollkommen widersprechende Berichte ein, und ich selbst sah, wie in meinem eigenen Weingarten mehrere Reihen, die ich mit $^1/_2$procentiger Kupfervitriol-Ammoniak-Mischung behandelt hatte, ihr Laub in Folge des falschen Mehlthaues verloren, die mit 2procentiger Kupfervitriol-Soda-Mischung behandelten Reihen hingegen ihre Blätter in schönem grünen Zustande behielten.

Der Widerspruch einerseits zwischen den verschiedenen Berichten, andererseits zwischen Theorie und Praxis — der aber nur ein scheinbarer ist — rührt daher, dass es Jahre giebt, in welchen schon $^1/_2$procentige und sogar

noch schwächere Kupfermischungen die *Peronospora viticola* unterdrücken, wohingegen in anderen Jahren so schwache Mittel bei weitem nicht ausreichen. In den ersteren Fällen spricht man von einer „schwachen Invasion“ des Pilzes, in den letzteren hingegen von einer „heftigen“. Wieso? Ist die Kraft des falschen Mehlthaues nicht in allen Jahren gleich? Halten die Sporen in manchen Jahren grössere Kupferdosen ohne Lebensgefahr aus als in anderen Jahren? Wir brauchen uns in keine solche mystischen Gedanken vertiefen. Ich glaube im Nachfolgenden die Sachlage auf die natürlichste und einfachste Weise erklären zu können. Nebenbei will ich noch bemerken, dass diese Auseinandersetzungen nicht bloss in Bezug auf falschen Mehlthau, sondern überhaupt mehr oder minder auf alle schädlichen Pilze Geltung haben, welche man mittels Kupferverbindungen zu bekämpfen vermag.

Im Laboratorium geht die Spore von *Peronospora* in einem Wassertropfen, welcher etwa ein Drittel eines millionsten Theiles seines Gewichtes Kupfer enthält, zu Grunde, ohne zu keimen. Und wenn dies im Laboratorium der Fall ist, so wird es wohl auch in der freien Natur nicht anders sein. Der Thautropfen, der sich in stillen, heiteren Nächten auf dem Laube bildet und stundenlang, vielleicht bis zur Morgendämmerung, auf der ursprünglichen Stelle sitzen bleibt, hat genügend Zeit, um von den Kupferverbindungen, welche auf dem betreffenden Blatte haften, selbst dann pilztödtende Mengen aufzulösen, wenn die pilztödtende Mischung mit nicht mehr als $^1/_2$ Procent Kupfervitriol hergestellt worden ist.

Ganz verschieden gestaltet sich jedoch der Vorgang im Regenwetter. Der Leser möge sich eine Spore vorstellen, welche auf ein Weinblatt gerade vor einem dauernden warmen Sonnenregen gefallen ist. Das Weinblatt besitzt Vertiefungen und Grübchen und obendrein noch feine Haare, zwischen welchen die Spore sicher lagern kann, ohne vom Regen hinweggeschwemmt zu werden. Nun kommen die Regentropfen nach einander, vielleicht 6—10 binnen einer Minute, bei starken Niederschlägen auch mehr. Jeder folgende Tropfen verdrängt das Wasser des vorhergehenden, so dass jeder Tropfen nur einige Secunden auf der betreffenden Stelle verweilt. Die festsitzende Spore macht nun Vorbereitungen, um zu keimen. Vermag das Wasser, in welchem sie lagert, von der Kupferverbindung so viel in sich aufzunehmen, als zum Paralysiren der Spore nöthig ist — sagen wir: ein Drittel eines millionsten Theiles seines Gewichtes —, so ist die Spore gelähmt und es kann keine Infection stattfinden. Wenn aber das Wasser während der wenigen Secunden, die zwischen zwei auf dieselbe Stelle fallenden Regentropfen ablaufen, vom Kupfermittel nicht so viel aufzulösen fähig ist, so wird die Spore (die auch Conidium genannt wird) die Schwärmsporen in ihrem Inneren entwickeln, diese Schwärmsporen werden aus der Mutterspore austreten und in das Weinblattgewebe eindringen.*)

Ob nun das Regenwasser die zur Lähmung des *Peronospora*-Conidiums nöthige Kupfermenge auflösen und in sich aufnehmen kann, hängt einestheils davon ab, wie viel Kupfer auf dem Blatte vorhanden ist, andererseits aber auch davon, wie rasch ein Regentropfen den anderen verdrängt. Es ist also natürlich, dass in einem dichten Regen, wenn die Tropfen sehr rasch einander folgen, viel mehr Kupfer nöthig ist, damit das sich fortwährend erneuernde Wasser binnen wenigen Secunden ständig die gehörige pilztödtende Kupfermenge auflösen kann.

Wir dürfen nicht vergessen, dass der Sommerspore des falschen Mehlthaues 60—90 Minuten, von dem Zeitpunkte ihres Niederfallens auf das Weinblatt an, genügen, um den Keimungsprocess und das Eindringen in das Weinblatt zu bewerkstelligen. Und es giebt hin und wieder Regen, die anderthalb Stunden in derselben ausgiebigen Menge, ohne aufzuhören, fallen.

Das soeben Besprochene erklärt uns den scheinbaren Widerspruch zwischen den Versuchen im Laboratorium und den Vorgängen in der freien Natur. Dem Laboratoriumversuche entspricht der Thautropfen, welcher die ganze Nacht hindurch auf derselben Stelle bleibt und volle Musse hat, sogar von sehr spärlich vorhandenen Kupferverbindungen pilztödtende Dosen aufzulösen. Den Vorgang, der sich bei reichlichem Regen abspielt, könnte man im Laboratorium vielleicht so reproduciren, dass man destillirtes Wasser über eine Platte, auf welcher Kupfersalze lagern, rieseln liesse und dann die pilztödtenden Eigenschaften des abgeflossenen Wassers untersuchen würde.

Uebrigens ist man auf solche Versuche durchaus nicht angewiesen, um so weniger, als sie ja doch nicht ganz zuverlässig wären. In dieser Richtung kann nur die Praxis, die Erfahrung im Weingarten, maassgebend sein. Und diese Erfahrung hat uns bereits gezeigt, dass man, wenn man für alle Fälle, also auch gegen die Vorgänge in sehr niederschlagsreichen Jahren, gesichert sein will, mindestens eine zweiprocentige Kupfermischung dreimal (oder eine einprocentige sechsmal) auf die Weinstöcke verstäuben muss.

Und somit ist es auch verständlich, dass sehr schwache, z. B. einhalbprocentige Mischungen in

*) Diesen Vorgang, wie überhaupt die ganze Angelegenheit des falschen Mehlthaues, habe ich in den Nummern 339 bis 342 dieser Zeitschrift ausführlich behandelt. Sajó.

manchen Jahren genügten, in anderen Jahren hingegen in gewissen Ortschaften unzureichend waren.

Obwohl es also sehr erwünscht wäre, mit dem Kupfer zu sparen und so dessen Ansammlung im Boden zu verlangsamen, ist es dennoch nicht rathsam, mit den Dosen unter den gebräuchlichen Satz hinabzugehen. Man kann eben nie wissen, wann dauernde dichte Regen fallen werden; es kann vorkommen, dass man drei bis vier Jahre nach einander mit schwächeren Dosen auskommen würde, dann aber vielleicht im fünften Jahre die Ernte verlieren würde.

Es giebt ein Verfahren, durch welches man einen Theil des Kupfers, welches jetzt in den Weingärten bleibt, wieder entfernen könnte: wenn man sich nämlich die Mühe nehmen würde, nach dem Abfallen der Blätter im Herbst diese zu sammeln und in eine Grube zu schütten. Allerdings würde man auf diese Weise nur einen Theil der Kupferverbindungen wegführen, weil ein bedeutender Theil schon während der Vegetationsperiode durch Regenwasser abgespült und in den Boden eingebettet wird.

Es fragt sich noch, auf welche Weise man den Zeitpunkt erkennen kann, in welchem die Menge des im Boden angehäuften Kupfers für den Weinbau schädlich wird. Ohne Zweifel müsste sich dies in der Verkümmerung der Vegetation äussern. Es giebt jedoch so viele Factoren, welche die Vegetationskraft der Reben schädigen können, dass diese Erscheinung — wenn isolirt — keineswegs ein sicheres Zeichen abgeben kann. Nur umgekehrt wäre der Schluss richtig: solange die Reben üppig wachsen und zufriedenstellende Ernten liefern, kann die Kupfermenge des Bodens noch nicht nachtheilig sein.

Man könnte sich aber der Lösung der Frage bedeutend nähern, wenn man eine Parzelle, die mit Weinstöcken bepflanzt ist, in zwei gleiche Hälften sondern und den Boden der einen Hälfte mit Kupfer behandeln, die andere Hälfte hingegen unbehandelt lassen würde. Die Behandlung könnte so intensiv sein, dass der Boden in einem Versuchsjahre zehnmal so viel Kupfer erhalten würde, als es sonst der Fall ist. Allerdings würde die Sache einen kleinen Haken haben: bei normaler Behandlung, wenn z. B. 40 g Kupfervitriol binnen 10 Jahren auf je einen Quadratmeter kommen, wird sich das Kupfer in die Tiefe vertheilen, wohingegen dieselbe Kupfermenge, wenn sie in einem Jahre in die Erde kommt, sich unvermeidlich in den obersten Schichten anhäufen muss, welche also dann viel mehr Kupfer enthalten werden, als es bei dem üblichen Gebrauch der Fall sein wird.

Wahrscheinlich liesse sich die schädigende Wirkung des Kupfers in dem Verhalten der Unkräuter früher bemerken, als in der Vegetation der Reben selbst. Die kräftigen, alten Wurzeln der Weinstöcke werden wohl nicht so leicht zu beeinträchtigen sein, als die annuellen Unkräuter, die ihr Leben jährlich aus keimenden Samen ableiten müssen und deren Wurzeln ausserdem in den oberen Bodenschichten leben, wo der Kupfergehalt grösser ist als in den tieferen Schichten.

Das hier Aufgeführte bezieht sich — *mutatis mutandis* — nicht nur auf alle Pilze, die durch Kupfer bekämpft werden, sondern ebensowohl auf diejenigen Fälle, in welchen Arsensalze gegen Insectenfrass angewendet werden. Das Arsen ist für die Vegetation ebenfalls nicht gleichgültig und seine Anhäufung im Boden nicht erwünscht.

Es wäre wohl gut, wenn man die *Peronospora viticola* mit einem Mittel bequem niederhalten könnte, welches entweder gleichgültig für die Vegetation ist, oder aber gar nicht in den Boden kommt, sondern sich verflüchtigt. Der letztere fromme Wunsch ist deshalb hoffnungslos, weil ein Mittel, welches sich verflüchtigt, auf den Blättern nicht lange haften könnte und daher keine dauernde Wirkung hätte. Ein ziemlich unschädliches pilztödtendes Mittel steht uns freilich im Kalke zur Verfügung. Anfangs hat man ja auch den falschen Mehlthau nicht mit Kupfersalzen, sondern nur mit Kalk bekämpft. Leider ist die Kalkbehandlung minder wirkungsvoll und dabei auch viel kostspieliger, weil man sie wöchentlich vornehmen müsste, um einigermaassen sicher zu gehen.

Der Wunsch, der Anreicherung des Bodens mit Kupfer abzuhelfen, erinnert uns — wenigstens heute noch — an den Wunsch jenes Patienten, der einen sehr empfindlichen wehen Fuss hatte und sich mit folgenden Worten an die Krankenwärterin wandte: „Heben Sie meinen Fuss behutsam auf das Sopha, aber rühren Sie mir ihn ja nicht an!“ [8422]

Ein neuer Apparat zum Messen der Meerestiefe.

Von KARL RADUNZ.

Mit zwei Abbildungen.

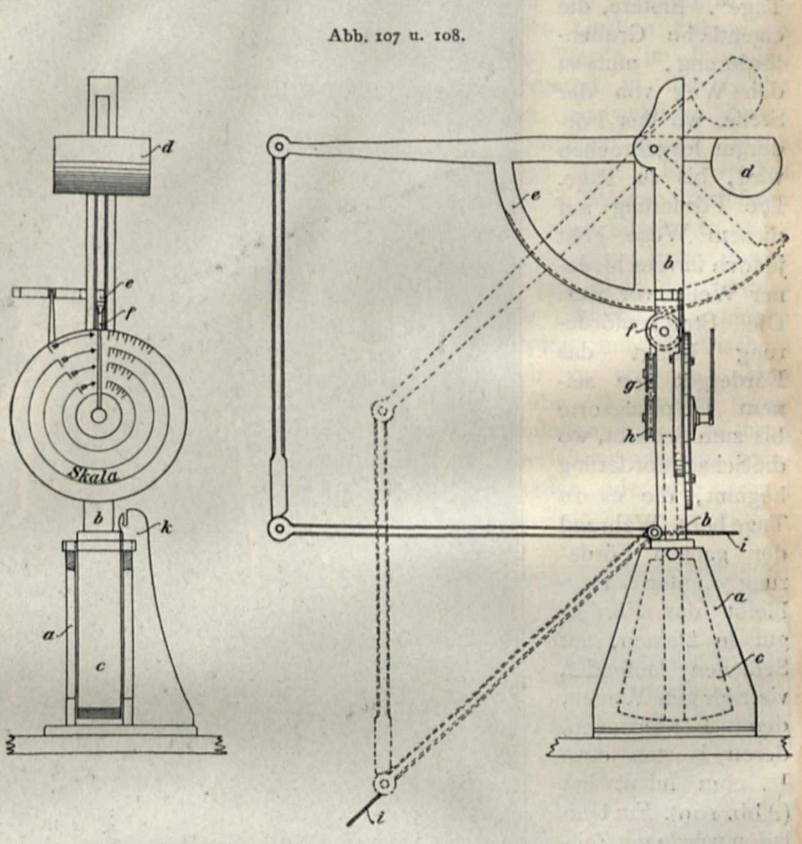
In der Schiffahrt spielen Messungen der Meerestiefe eine grosse Rolle. Sobald ein Schiff z. B. in ein Fahrwasser kommt, welches eine geringe Wassertiefe hat, muss letztere gemessen werden, um ein Auflaufen des Schiffes zu verhüten. Dieses Messen der Meerestiefe geschieht nun meistens durch Lothen. Ein Senkblei ist an einer Schnur befestigt, auf welcher gewisse Abstände (Faden) markirt sind. Das Loth wird über Bord ins Wasser gesenkt, d. h. bei dem in Fahrt befindlichen Schiffe nach vorn hinaus ins Wasser geschleudert und, nachdem es den Meeresgrund erreicht hat, wieder hochgezogen; es wird dann die von dem Loth erreichte Tiefe an den Marken der Schnur abgelesen. Ausser dem Lothen ist noch das Verfahren bekannt,

die Meerestiefe durch den Winkel zu bestimmen, den eine ausgeworfene Trosse von bekannter Länge mit der Horizontalen bildet. Dieses Verfahren besitzt jedoch verschiedene Uebelstände, welche im wesentlichen darin bestehen, dass die Messungen nicht continuirlich und unabhängig von den Schiffsschwankungen und von plötzlichen Cursänderungen ausgeführt werden können. Ausserdem ist es schwierig, aus dem kleinen Winkel, den die Trosse mit der Horizontalen bildet, genau auf die Meerestiefe zu schliessen. Diesen Uebelständen soll nun ein von Jacobs in Neuharlingersiel (Ostfriesland) erfundener und von der Firma D. Simons in Kiel vertriebener Apparat abhelfen. An der Hand der beigegebenen Abbildungen 107 und 108 möge dieser Apparat kurz beschrieben werden.

Wie ersichtlich, besteht derselbe aus einem Gestell *a*, auf welches ein Gelenkviereck aufgesetzt ist, dessen eine Seite *b* fest und so mit dem Gestell verbunden ist, dass sie das Gelenkviereck trägt, dabei aber letzteres beim Stampfen des Schiffes mittels eines Gewichtes *c* in verticaler Richtung erhält. Die Seiten des Vierecks sind unter sich durch Gelenke verbunden; die Drehpunkte bilden die Ecken eines genauen Quadrates. Das Gewicht *d* erhält das Quadrat bei Ruhelage des Apparates in seiner richtigen Lage. An der oberen Seite des Vierecks befindet sich ein Viertelkreisbogen *e*, dessen freies Ende mit einer Schnur verbunden ist. Diese Schnur läuft über eine Rolle *f*, von dieser über eine zweite Rolle *g* und windet sich dann auf eine dritte Rolle *h*, auf welcher sie wieder befestigt ist. Der Umfang der letzten Rolle ist gleich der Hälfte des Viertelkreisbogens. Die Stahltrosse *i* des Schlepplothes oder Scheerbrettes läuft von der Winde aus über einen am Gestell *a* befindlichen Kamm *k*, dann am unteren Seitentheil des Gelenkviereckes entlang und am Ende desselben über einen Kamm oder Haken wieder von demselben ab.

Bei Benutzung des Apparates zum Tiefenmessen zieht nun das am Meeresgrunde befindliche Schlepploth oder Scheerbrett*) mittels der am Apparate in beschriebener Weise befestigten Stahltrosse *i* das Gelenkviereck herunter, wie die punktirt gezeichnete Lage des letzteren in Abbildung 108 zeigt. Hierdurch wird der Viertelkreisbogen verschoben und dieser verstellt durch die Uebertragungsschnur einen auf einer Scala spielenden Zeiger. Auf dieser Scala ist dann genau die Tiefe abzulesen, welche das Loth erreicht hat. Der Apparat ist noch mit einem elektrischen Warnungssignal versehen, welches bei Erreichung einer beliebig eingestellten Meerestiefe ertönt und die Schiffsmannschaft im Falle einer Gefahr benachrichtigt.

Abb. 107 u. 108.



Apparat zum Messen der Meerestiefe.

Der durch deutsches Reichs-Patent Nr. 122553 geschützte Apparat ist aus leichten Eisenstäben gearbeitet und wird für grosse Peilungen am Heck, für Peilungen in seichteren Gewässern vorn auf der Reeling des Schiffes aufgestellt. Er ist für die geringsten bis zu den grössten Tiefen ausgearbeitet und kann dementsprechend eine vielseitige Verwendung finden, so ausser beim Befahren von Gewässern mit geringer Wassertiefe noch für Vermessungsfahrzeuge, Fischdampfer, Kabeldampfer u. dergl. [8498]

---

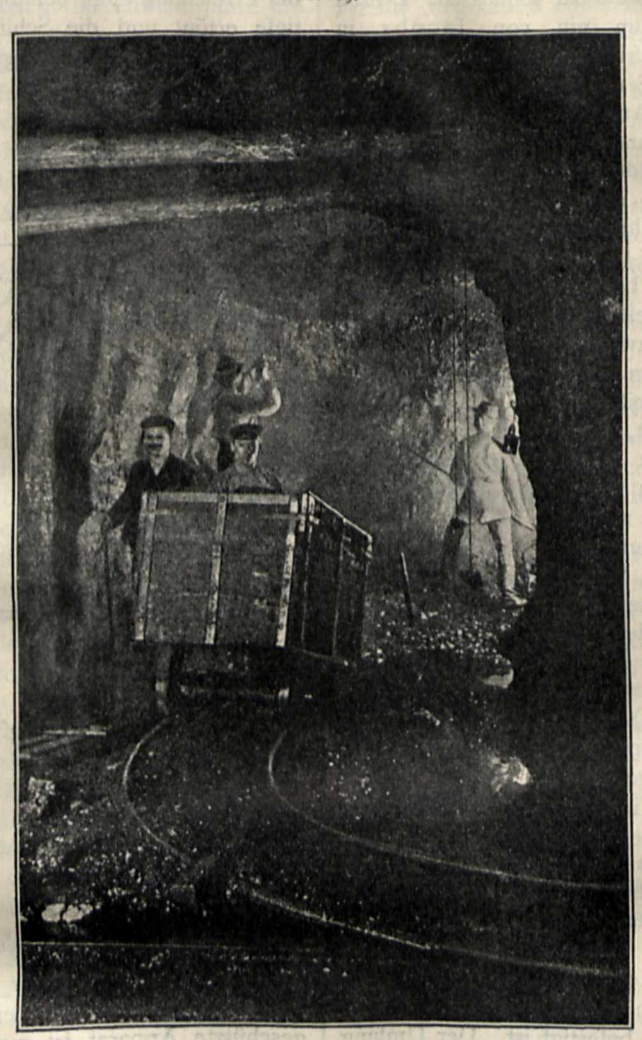
*) Das Scheerbrett ist so eingerichtet, dass es, je grösser die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes ist, sich desto stärker durch den Wasserdruck gegen den Meeresboden drückt.

Ueber Grubenförderung.

Mit zwölf Abbildungen.

Der Bergmann versteht unter „Förderung“ im allgemeinen das Fortschaffen der Kohle, Erze u. s. w. von ihrem Gewinnungsort in der Grube bis zum Orte ihrer Verladung in Schiffe oder Eisenbahnwagen oder auch bis zu ihrem Verbrauchsorte in der Hütte oder der Aufbereitung. Es ergiebt sich daraus von selbst eine Förderung „unter Tage“ und eine „über Tage“. Erstere, die eigentliche Grubenförderung, umfasst den Weg von der Stelle, wo das Fördergut losgebrochen wird, bis zu Tage. Die Förderung auf diesem Wege geht jedoch in verschiedener Weise vor sich. Die Streckenförderung bringt das Fördergut von seinem Ursprungsorte bis zum Schacht, wo die Schachtförderung beginnt, die es zu Tage hebt. Während der ganzen Förderung unter Tage bleibt das Fördergut in kleinen, auf Schienen laufenden vierrädrigen Wagen, den Förderwagen, deren Kasten etwa $^1/_2$ cbm Inhalt hat (Abb. 109). Ein Umladen würde mit Zeit- und Materialverlust verbunden sein. Sind die Strecken annähernd horizontal, so gestaltet sich das Fortschaffen der Förderwagen am einfachsten. In den meisten Erzgruben, in denen eine maschinelle Förderung der verhältnissmässig geringen Mengen zu theuer sein würde, werden die Wagen von Menschen, den sogenannten „Schleppern“, geschoben. Die Massenförderung in den Kohlengruben beschränkt jedoch das Schleppen auf die meist kürzeren Nebenstrecken von den Abbauörtern zu den Hauptförderstrecken, soweit die Nebenstrecken annähernd horizontal sind, so dass die Menschenkraft zum Fortschieben oder Aufhalten der Wagen ausreicht. Liegt der Abbauort jedoch nicht auf der zur Hauptförderstrecke führenden Sohle, sondern über oder unter derselben, so muss die Nebenstrecke die Verbindung zwischen den betreffenden Sohlen herstellen. Dann sind diese Strecken entweder im Einfallen der Flöze ansteigend aufgefahren, oder die über einander liegenden Sohlen sind durch senkrechte Schächte, die „blinde Schächte“ heissen, weil sie nicht zu Tage führen, verbunden. Ist das Fördergut zur tiefer liegenden Sohle hinunter zu schaffen, so sind auf der geneigten Verbindungsstrecke zwei Gleise neben einander verlegt; auf dem einen derselben fährt der volle Wagen hinunter und zieht hierbei den leeren Wagen, mit dem er durch ein Seil verbunden ist, das über eine oben drehbar wagerecht gelagerte Welle, den Bremshaspel, läuft, hinauf (Abb. 110). Bei stärkeren Steigungen ist die Welle mit einer Bremsvorrichtung versehen, um die Fördergeschwindigkeit regeln zu können und ein „Durchgehen“ des vollen Wagens zu verhüten. Diesem Verfahren mag die Fördereinrichtung ihren Namen „Bremsberg“ verdanken. Von ihm unterscheidet sich der „Bremsschacht“ (Abb. 111) dadurch, dass er senkrecht abfällt, daher keine Gleise hat. Deshalb werden die Förderwagen in korbartige Gestelle geschoben, an welchen das über die Bremswelle laufende Seil befestigt ist, worauf der weitere Fördervorgang derselbe ist wie beim Bremsberg, so dass der hinabfahrende gefüllte Wagen den leeren heraufzieht, wobei die Bremswelle gebremst wird. In Düsseldorf waren eine Anzahl solcher Scheibenbremsen ausgestellt.

Abb. 109.

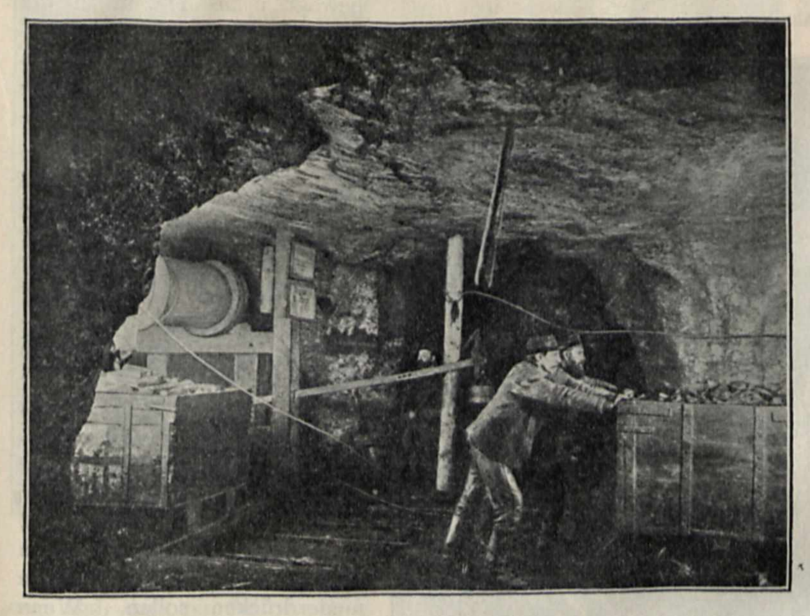


Grubenförderung: Am Abbauort.

Es können aber auch Fälle eines unregelmässigen Flözverhaltens vorkommen, wenn z. B.

Theile eines Flözes sich um mehrere Meter gegeneinander verschoben haben, einen „Sprung“ bilden; dann stürzt man die Kohle in einer „Rutsche“ über diesen Absatz in den unten stehenden Förderwagen (Abb. 112).

Abb. 110.

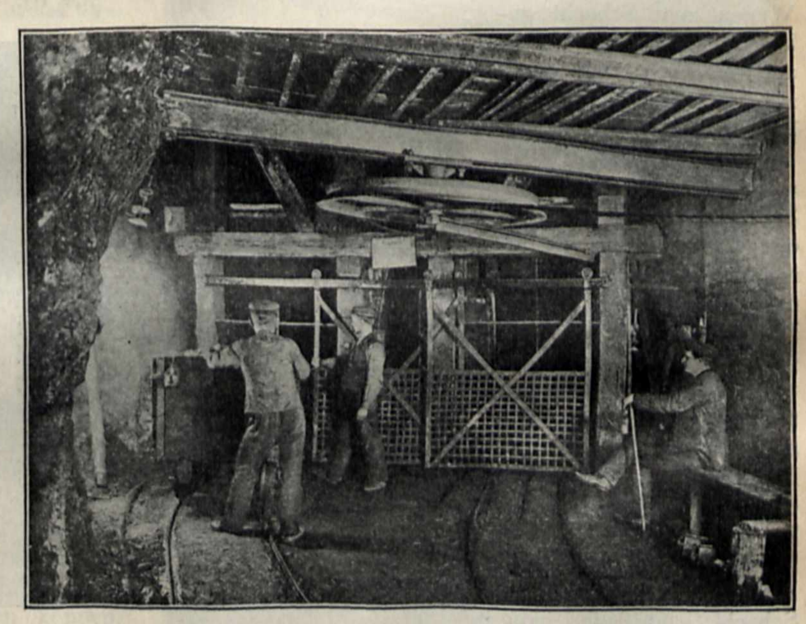


Der Bremsberg.
Die Arbeiter sind im Begriff, den mit dem Seil verbundenen Wagen in den Bremsberg hinabzustossen.

Muss eine Förderung auf ansteigender Strecke stattfinden, so wird der auf dem Gleis laufende Förderwagen mittels eines Fallorthaspels heraufgezogen. Die Haspel wurden früher fast ausschliesslich mit Pressluft betrieben; in neuerer Zeit hat der elektrische Betrieb immer mehr Eingang gefunden. Die Firma Siemens & Halske hat elektrische Fallorthaspel bis zu Leistungen von 20 PS zur Förderung auf Nebenstrecken hergestellt (Abb. 113), die sich im Gebrauch bewährt haben. In Düsseldorf waren sowohl Haspel mit Druckluft- als mit elektrischem Antrieb in mannigfacher Einrichtung zu sehen.

Sind die Förderwagen von den Abbauorten durch die Nebenstrecken in der geschilderten Weise zu den Hauptförderstrecken geschafft, so handelt es sich nun darum, sie zum Förderschacht zu bringen, zu dem alle Hauptförderstrecken hinlaufen. Das kann in verschiedener Weise geschehen. Bei der heutigen Massenförderung in den Kohlengruben ist ein Schleppen durch Menschenkraft, wie es früher gebräuchlich war und an den Abbauörtern noch häufig vorkommt, ganz ausgeschlossen. Man ging, als bei dem gesteigerten Betriebe das Schleppen durch Menschen nicht mehr ausreichte, zur Pferdeförderung über, die noch in vielen Gruben im Gebrauch ist. Grössere Gruben haben 50 bis 60 Pferde im Betriebe, die dauernd in der Grube bleiben, zu welchem Zweck in derselben grosse Ställe angelegt sind. Es werden 10 bis 15 Wagen zu Zügen zusammengekuppelt. In neuerer Zeit geht man immer mehr dazu über, den Pferdebetrieb durch maschinelle Förderung mit elektrischem Antrieb zu ersetzen. Man lässt die Wagenzüge entweder durch kleine Grubenlocomotiven, die ihren Betriebsstrom von einer Oberleitung oder aus Accumulatoren erhalten, fortschaffen, oder man benutzt ein Drahtseil ohne Ende, das an beiden Enden der Strecke über eine liegende Seilscheibe läuft (Abb. 114) und durch Drehen einer der Scheiben in

Abb. 111.



Bremsschacht. Ein voller Wagen wird eingeschoben.
(Die im Bilde oben sichtbare Seilscheibe gehört nicht zur Bremsvorrichtung, sondern dient anderen Zwecken.)

beständiger Bewegung gehalten wird. Den Antrieb bewirkt ein Elektromotor oder eine Druckluft-, seltener eine Dampfmaschine. An das Seil

Abb. 112.



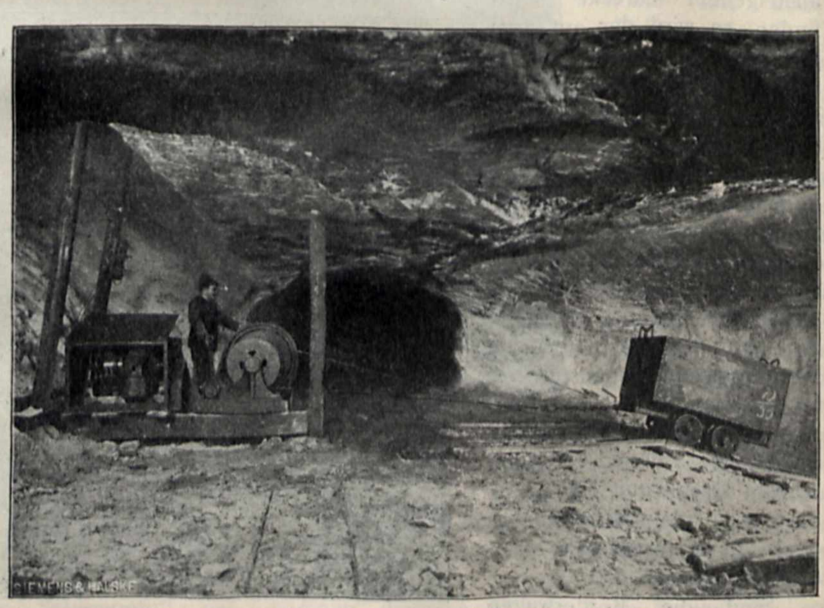
Die Kohlenrutsche.

werden die Wagen in Abständen nach Bedarf angehängt und von ihm mitgenommen. Die Strecke ist doppelgleisig, so dass auf dem einen Gleis die vollen Wagen zum Schacht gelangen und auf dem anderen Gleis die leeren zurückkommen; die Anlage gleicht also in gewisser Beziehung den Otto-schen Drahtseilbahnen. Das Seil wird über der Mitte der Gleise durch Tragerollen in genügender Höhe über den Wagen geführt. Die Excentergabeln, die das Ankuppeln der Wagen an das Seil vermitteln und mit ihrem Schaft in einer am Wagen angebrachten Hülse stecken, laufen über die Tragerollen hinweg. Das Einlegen des Seiles in die Gabeln und das Auskuppeln der Wagen am Schacht kann selbstthätig oder von Hand geschehen. Im Bilde ist am Wagen eine kurze Kette befestigt, deren anderes Ende um das Förderseil geschlungen wird. Vielfach ist aber statt des Seiles eine Kette im Gebrauch. Ein besonderes Ankuppeln der Wagen an die Kette ist nicht erforderlich; die Kette ist so schwer, dass sie den Wagen, auf den sie gelegt wird, mitzieht. Die Fördergeschwindigkeit beträgt 1 bis $1^1/_2$ m in der Secunde.

Die Abbildung 115 veranschaulicht eine Stelle in der Kettenförderung, an der die Strecke eine Krümmung macht, also eine andere Richtung annimmt. Die Wagen rollen entweder von selbst durch die Krümmung, bis sie wieder unter die Kette kommen, oder sie werden durch die Krümmung gestossen oder geschoben.

Die Firma C. W. Hasenclever Söhne in Düsseldorf hatte dort eine Seilbahn mit elektrischem Antrieb für Grubenförderung und dazu verschiedene Arten von Rollen ausgestellt, die das Förderseil durch Curven führen oder bei Steigungen niederdrücken sollen. Wenn damit auch eine der Schwierigkeiten überwunden ist, welche der Anwendung des Seilbetriebes Schranken setzten, so besitzt der Locomotivbetrieb doch grössere Beweglichkeit. Es ist möglich, mit den Grubenlocomotiven nicht nur

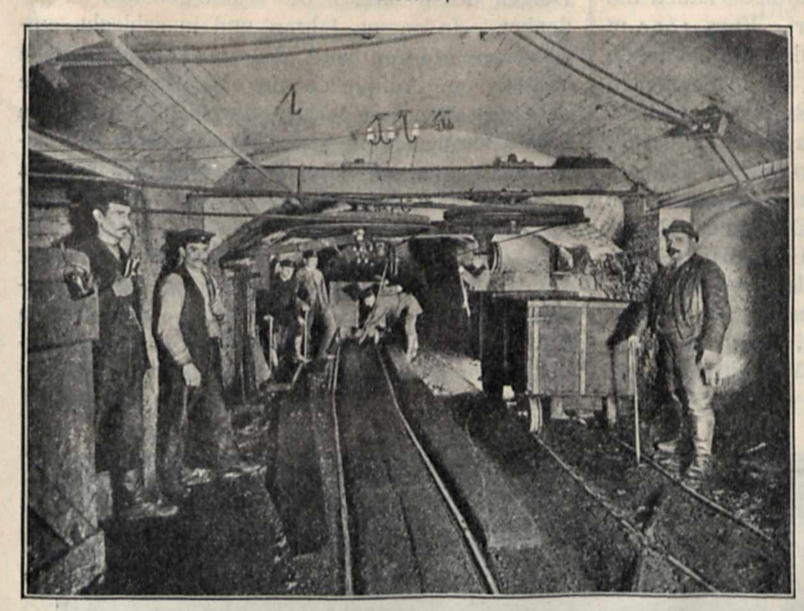
Abb. 113.



Fallorthaspel mit elektrischem Antrieb.

die Hauptförderstrecken, sondern auch Nebenstrecken bis zu den Abbauörtern zu befahren, da sie allen Richtungs- und Steigungswechseln auch in Förderstrecken folgen können, die so

Abb. 114.



Die Seilförderung.

eng sind, dass ein Seilbetrieb in ihnen ganz ausgeschlossen wäre. Die Grubenlocomotiven werden von der Firma Siemens & Halske für Spurweiten von 0,45 m bis 1 m mit einem oder zwei Motoren bis zu 142 PS Höchstleistung geliefert. Bei 0,45 m Spurweite haben die Räder nur 0,65 m Durchmesser bei 0,71 m Radstand, so dass die ganze Locomotive niedrig ist und sehr gedrungen aussieht (Abb. 116). (Schluss folgt.)

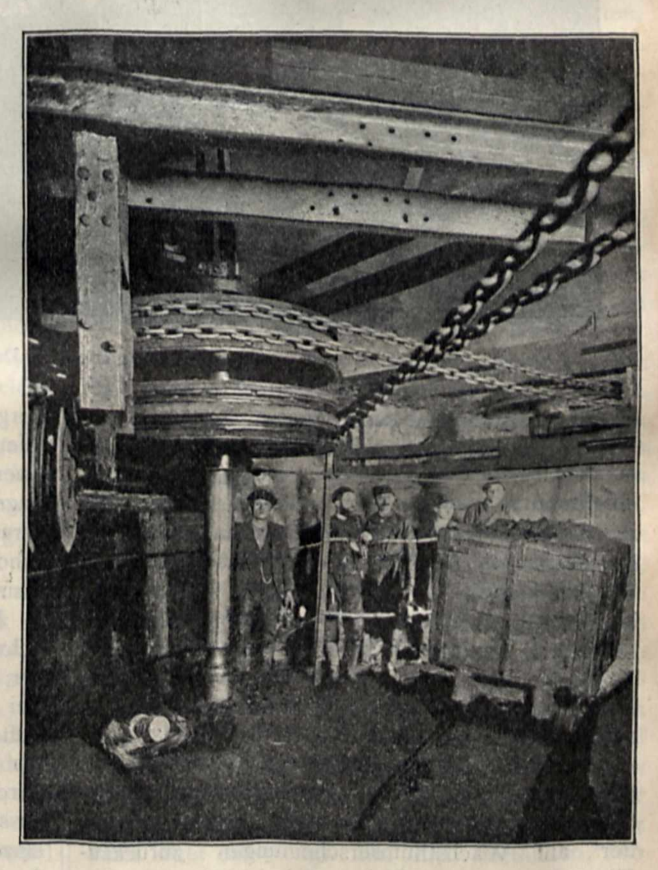
Neue Beispiele terrestrischer Refraction.

Mit einer Abbildung.

Nach den alten Sagas ist die Entdeckung Grönlands durch Erich den Rothen um 980 dadurch veranlasst worden, dass Gunnbjörn Ulfson behauptete, von einem Punkte des Meeres im Westen von Island aus sowohl den Snaefells-Jökull auf Island als die Gletscherberge Grönlands gesehen zu haben. Nachdem sich später herausgestellt hatte, dass die Entfernung der beiden in Rede stehenden Punkte 300 Seemeilen betrug, wurde der Bericht von mehreren Seiten bestritten. Da nämlich der Snaefells-Jökull nur 1436 m hoch ist und die grönländischen Gletscherberge höchstens auf 1880 m veranschlagt werden können, so würden Erhebungen von dieser Höhe nur gleichzeitig zu sehen sein, wenn die Entfernung zwischen ihnen höchstens 180 Seemeilen betrüge. Dass die Refractionsverhältnisse unter nördlichen Breiten häufig den Gesichtskreis erweitern, war zwar bekannt, dass aber eine Erweiterung von 180 auf 300 Seemeilen geschehen könnte, wurde als unmöglich angesehen.

Die in den letzten Jahren bei Island ausgeführten Seevermessungen haben jedoch nach dem von R. Hammer (*Geografisk Tidskrift,* Bd. 16) erstatteten Bericht den Beweis erbracht, dass Gunnbjörns Angabe völlig zuverlässig gewesen sein kann. Bei sehr klarem Wetter gelang es nämlich, von einem Punkte auf dem Meere südöstlich von Island aus durch Winkelmessungen zu constatiren, dass der nordöstlich von den Vestmanna-Inseln liegende Myrdals-Jökull in einer Entfernung von 150 Seemeilen sichtbar sei. Da der Myrdals-Jökull nur annähernd gleiche Höhe mit dem Snaefells-Jökull hat, hätte seine Sichtbarkeitsgrenze bei normalen Verhältnissen nur 80 Seemeilen betragen dürfen.

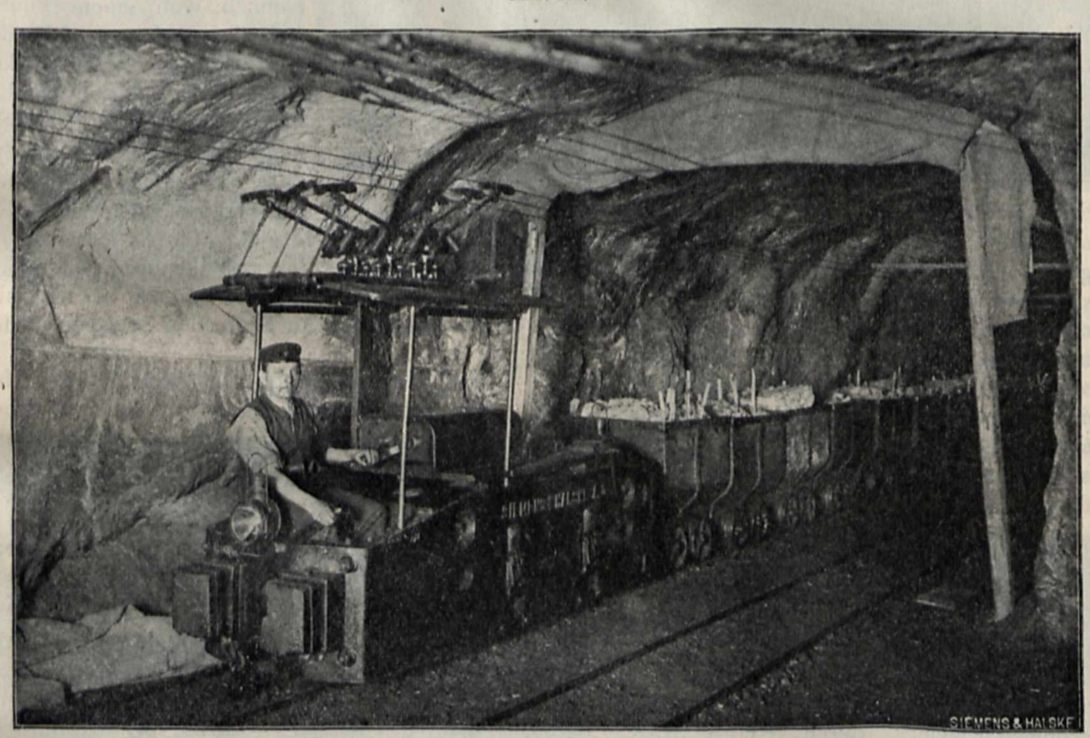
Abb. 115.



Kettenförderung mit Richtungswechsel.

Die besonderen Refractionsverhältnisse haben die Grenze auf das Doppelte erweitert. Etwa 1600 m hohe Berge werden bei normalen Verhältnissen eine Sichtbarkeitsgrenze von 95—100 Seemeilen haben, und dieselbe wird bei Refractionsverhältnissen, wie sie im Vorstehenden geschildert sind, auf etwa 170 Seemeilen erweitert werden können, so dass die Jöklar auf Island und Grönland bei 320 Seemeilen Entfernung noch immer gleichzeitig sichtbar sein könnten und Gunnbjörns Bericht keine physikalischen Bedenken entgegenstehen würden. Welche Entfernungen hier in Frage kommen, zeigt Hammer, indem er darauf verweist, dass unter solchen Verhältnissen ein im Sunde ankerndes Schiff Skagen zur einen und Rügen zur anderen Seite würde sehen können.

Abb. 116.



Grubenlocomotive für Drehstrom.

Auch die Beobachtung der Anwohner von Hochmooren, dass die Oberflächen der Hochmoore zeitweiligen Schwankungen unterworfen seien, führt der Botaniker der Königl. Preussischen Moor-Versuchsstation in Bremen, Dr. C. A. Weber, in seiner grundlegenden und umfassenden Untersuchung: *Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta* (Berlin, Paul Parey, 1902) auf die Refraction des Lichtes zurück.

Es lässt sich zwar keineswegs bestreiten, dass die Oberflächen unserer Hochmoore säcularen Schwankungen unterworfen sind. Abgesehen von der auf Wachsthumserscheinungen zurückzuführenden stetigen Hebung ist hier vor allen Dingen des Einflusses des Wassergehaltes zu gedenken. In nassen Jahren und in schlecht entwässerten Mooren wird das im Torf enthaltene Wasser ein Aufquellen des Moores zur Folge haben; in trockenen Jahren oder nach ausgeführten Entwässerungsarbeiten wird das Moor in sich zusammensinken, die Oberfläche wird sich senken.

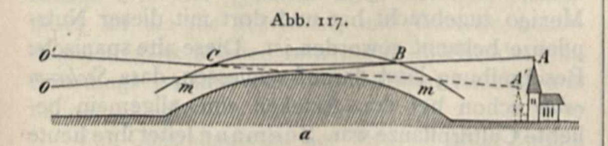
An diese Schwankungen des Niveaus wird hier nicht gedacht. Die Anwohner eines Moores und die auf demselben beschäftigten Arbeiter haben oft die Beobachtung gemacht, dass Gegenstände (Thürme, Häuser, Bäume etc.), deren Spitzen zu Zeiten sich eben über das Moor erheben, zu anderen Zeiten hinter demselben verborgen sind. Im Sommer sind oft bei warmem Wetter Morgens und Abends Gegenstände hinter einem Hochmoore sichtbar, welche im Laufe des Tages verschwinden, und die Leute schliessen daraus, dass das Moor sich im Laufe des Tages gehoben habe, um Abends wieder zusammenzusinken.

Diese Erscheinung erklärt Weber durch die Schwankungen in dem Lichtbrechungsvermögen der über dem Hochmoore lagernden Luftschicht. Bei windstillem Wetter erwärmt sich die feuchte Luftschicht über dem Moore unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen recht stark, und Weber hat durch wiederholte Temperaturmessungen gefunden, dass die Unterschiede der Temperaturen in den einzelnen Luftschichten verschiedener Höhe über dem Moosrasen recht erheblich sein können.

Die Folge ist eine Abnahme der optischen Dichte der unteren Luftschichten, und ein dieselben schneidender Lichtstrahl wird beim Eintritt wie beim Austritt gebrochen.

Bei gleichmässig dichter Luft, wie sie etwa im Laufe des Vormittags und gegen Abend über dem Hochmoore *a* (Abb. 117) lagert, wird der von dem Thurme *A* ausgehende Lichtstrahl, welcher die höchste Erhebung des Hochmoores berührt, ein in *O* befindliches Auge treffen. Ruht aber an einem heissen Nachmittage eine wärmere, also optisch dünnere Luftschicht *m* auf der Oberfläche des Hochmoores, so wird der Lichtstrahl *AB* beim Eintritt in diese Schicht vom Einfallsloth ab gebrochen und pflanzt sich in der Richtung *BC* durch dieselbe fort, bis er beim Austritt in die überlagernde, optisch dichtere Schicht dem Einfallsloth zu gebrochen wird und sich in der Richtung *CO'* fortsetzt, so dass das Auge, um den Punkt *A* zu erblicken, sich bis *O'* erheben muss und die Thurmspitze *A* in die Richtung *CA'* verlegt. So wird der Beobachter

Abb. 117.



in den Glauben versetzt, dass das Moor höher geworden sei.

Während der Nacht und der frühen Morgenstunden lagert über dem Moore eine verdichtete Luftschicht, so dass die entgegengesetzten Erscheinungen sich zeigen.

Bei derselben Gelegenheit erwähnt Weber auch die sogenannten „Wetterkatzen“. Auch im nördlichen Schleswig kennt man sie. Die Anwendung zur Wettervoraussage scheint dort vergessen zu sein; wenigstens habe ich niemals derartige Aeusserungen gehört. Aber da man jetzt noch auf die Wetterkatzen (Vejrkatte) achtet, mögen sie auch dort früher als Wetterpropheten, welche schönes Wetter anzeigten, gegolten haben. An fast windstillen, heiteren Tagen geräth „die ganze Oberfläche des Moores scheinbar in eine lebhafte, rasch fortschreitende Wellenbewegung“, welche man mit der huschenden Bewegung eilender Katzen vergleicht. Jedenfalls wird die Erscheinung dadurch hervorgerufen, dass sich zunächst, wie oben beschrieben, eine stark erwärmte dünnere Luftschicht über der Erdoberfläche bildet, welche durch eine schwache Luftbewegung in Unruhe geräth, so dass die Lichtstrahlen nicht mehr gleichmässig gebrochen werden. Auch die „Wetterkatzen“ beruhen demnach auf der Refraction der Lichtstrahlen in den unteren Schichten der Atmosphäre.

A. Lorenzen. [8491]

Die Chayote-Pflanze.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 124.)

Diesem eigenthümlichen Processe sind nun auch die übrigen Eigenschaften der Chayote-Frucht angepasst. Vor allem Anderen müssen wir die beinahe einzig dastehende Thatsache erwähnen, dass die Chayote-Frucht auch im gepflückten Zustande weiterlebt und die längste Zeit hindurch der Fäulniss widersteht. Wir wissen, dass nicht nur die Gurken- und Kürbisfrüchte, sondern die fleischigen Pflanzenfrüchte überhaupt dem Verderben rasch anheimfallen, wenn sie von der Mutterpflanze getrennt werden. Bei der Chayote verhält sich die Sache anders. Ihre Früchte können in Sand gelegt oder auch in Wohnräumen trocken aufbewahrt werden, ohne der Fäulniss anheimzufallen. Der Same beginnt zwar rasch zu keimen, hält aber dann inne, und die Frucht selbst scheint sich wenig zu verändern. In New Orleans stellt man in der That die als Saatgut zu verwendenden Früchte in Papier gewickelt an schattige Orte (Kammern, Keller) und lässt sie während des Winters dort lagern. Im Frühjahre werden sie dann sammt dem Fruchtfleische in den Boden verpflanzt.

Diese, im Pflanzenleben wohl beispiellose Erscheinung entstand ohne Zweifel in dürren Gebieten, wo der Feuchtigkeitsmangel den trockenen Samen nicht leicht keimen lassen würde. Den Regenmangel ersetzt daher hier der Wassergehalt des Fruchtfleisches, wodurch das Keimen von den atmosphärischen Niederschlägen ganz unabhängig geworden ist.

Weil nun die Chayote-Frucht auch im abgepflückten Zustande den gährung- und fäulnisserregenden Mikroorganismen länger widersteht als andere Gemüsepflanzen, ist sie zum Versand auf grössere Entfernungen wie geschaffen.

Obwohl die Pflanze erst im zweiten Jahre ihre volle Tragfähigkeit erreicht, kann sie dennoch auch als einjährige Pflanze behandelt werden und somit ist ihre Cultur nicht unbedingt durch die Grenzen der tropischen und subtropischen klimatischen Zonen beschränkt. In Gebieten, wo der Winter zwar schon mit starkem Froste verbunden, aber der Sommer sehr warm ist, kann man angeblich noch zufriedenstellende Resultate erzielen, wenn man die Frucht im März im Zimmer oder Gewächshause in grössere Töpfe pflanzt und Ende Mai, wenn keine Frühlingsfröste mehr drohen, ins Freie versetzt. Wenn dann die frostfreie Jahreszeit noch weitere fünf Monate dauert, kann man schon während des ersten Sommers etwa 30 Früchte von einer Pflanze ernten. Eine eigentlich rentable Cultur kann aber allerdings nur dort stattfinden, wo die Wurzeln im Freien frostfrei durchwintern,

in welchem Falle im zweiten Jahre eine kräftige Pflanze rund 300 Früchte im Gesammtgewichte von etwa 70 kg zu liefern im Stande ist.

Sechium edule bildet bereits im zweiten Jahre grosse knollenartige Wurzeln, die bei 71% Wassergehalt 20% Stärke enthalten. In Mexico werden diese Knollen *chinchayote, camochayote* und *chayotestle* genannt und auf den Märkten als menschliche und Thiernahrung verkauft; sie sollen einige Aehnlichkeit mit Yamswurzeln haben. Ihre leicht verdauliche Stärke wurde als Ersatz für Arrowroot empfohlen.

Das Hauptproduct bilden aber überall die Früchte, und wenn sie gut zubereitet sind, sollen sie vorzüglicher sein als andere ähnliche Gemüse. In Portorico pflegt man die Frucht in zwei Hälften zu schneiden und zu kochen. Dann löst man das Fruchtfleisch von der Schale, schneidet es in kleine Stücke, mischt es mit Fleisch und anderem Gemüse und auch Gewürz, und giebt diese Mischung wieder in die Fruchtschale, worauf das Ganze noch gebacken wird. Viele essen die Chayoten einfach mit Salz und Pfeffer. In Frankreich benutzt man sie neuestens als Ersatz für Artischocken, denen sie, gehörig zubereitet, an Geschmack ähnlich sind. Es giebt übrigens eine grosse Zahl von Recepten, die sich auf die culinarische Zubereitungsweise beziehen und die wir hier nicht aufführen wollen. Als allgemeine Regel gilt jedoch das vorherige Kochen, wonach das Fruchtfleich mit den verschiedensten Ingredienzen (so mit Butter, geriebenem Brot, Zucker, Eier, Zimmt, Reis, Milch, Käse u. s. w.), ferner mit Sellerie, Blumenkohl und Kohlrabi vermischt, gebacken wird.

Grössere Plantagenbesitzer in Mexico verwenden die ganz jungen Frühjahrstriebe anstatt Spargels. Obwohl es ein ausgezeichnetes Gericht sein soll, ist es immerhin ein Luxusgericht, weil die Früchte der entwickelten Pflanze einen höheren Werth haben, als dass es sich für die Mittelclassen lohnen würde, die Anlagen auf diese Weise zu schädigen. Denn das Wegschneiden der jungen Triebe ist immer mit einer Schwächung und verspäteten Entwickelung der Pflanzen verbunden.

Da die Chayote-Pflanze diözisch ist, müssen natürlich Insecten den Blüthenstaub aus den männlichen Blüthen in die weiblichen hinüberführen. Für Honigbienen bieten die Blüthen durch ihre reichliche Nektarabsonderung vorzügliches Futter.

Wir haben schon erwähnt, dass die Früchte auch im gepflückten Zustande den Fäulnisserregern widerstehen. Aehnliches kann von der ganzen Pflanze gesagt werden, weil bisher keine Pilzkrankheiten, auch keine bedeutenden Insectenschädlinge auf *Sechium edule* beobachtet worden sind. Die Species ist also auch in dieser Hinsicht von der Natur bevorzugt worden, wodurch sie sich noch mehr als botanisches Unicum darstellt. Wenn wir diese Immunität vor Gefahren in Erwägung ziehen, müssen wir schon deshalb die Chayote-Cultur als einen ziemlich sicheren Zweig der Bodencultur hinstellen; wir müssen uns aber auch billig wundern, das alle nächsten Verwandten der Pflanze ausgestorben sind und dass sie im wilden Zustande nicht vorzukommen pflegt.

In den subtropischen Gebieten scheint der Ertrag minder hoch zu sein als unter den Tropen. In Algerien ist z. B. der jährliche Ertrag per Pflanze im allgemeinen nicht höher als etwa 25—100 Früchte. Auf einem Hektar werden dort etwa 120000 Stück gewonnen und 100 kg repräsentiren einen Werth von 15 Francs. In Paris werden 100 kg mit 30—50 Francs bezahlt, weil die Beförderungskosten von Algier nach Paris noch einmal so viel, mitunter auch noch mehr, ausmachen, als der Werth der Waare am Productionsorte.

Die erste Beschreibung der Chayote-Pflanze stammt von Franz Hernandez, der in der Mitte des XVI. Jahrhunderts sieben Jahre in Mexico zugebracht hat und dort mit dieser Nutzpflanze bekannt geworden ist. Diese alte spanische Beschreibung lässt darauf schliessen, dass *Sechium edule* schon bei den Azteken eine allgemein beliebte Culturpflanze war. Seemann leitet ihre heute gebräuchlichen spanischen Namen von dem aztekischen Worte *chayotl* ab. In Panama scheint sie auch schon in uralten Zeiten angebaut worden zu sein, wohingegen sie auf der Insel Jamaica wahrscheinlich durch die Spanier im XVII. Jahrhundert eingeführt wurde. Bis in die jüngste Zeit hat sie sich von Amerika nur langsam und wenig verbreitet. Nur in den allerletzten Jahren erobert sie sich rapid fast alle Gebiete, in welchen sie überhaupt zu gedeihen vermag. Und gerade die civilisirtesten und am meisten fortgeschrittenen Länder nehmen sich ihrer am meisten an. Hauptsächlich in Australien, in den geeigneten Gebieten Amerikas und in Algier verbreitet sie sich mit sehr raschen Schritten. In Gärten ist sie eine werthvolle Zierde als raschwachsende Schlingpflanze, die keinen Pilzangriffen unterworfen ist.

Bis jetzt hatten die Chayote-Früchte beinahe ausschliesslich nur locale Bedeutung, indem sie nur in solchen Mengen erzeugt wurden, dass sie auf den nahe liegenden Märkten sichere Verwerthung fanden. In der nächsten Zukunft werden sie aber wahrscheinlich in den allgemeinen Weltverkehr ebenso eintreten, wie es heute schon mit den Obstproducten der Fall ist. Allen Anzeichen nach werden die in den Tropenländern erzeugten Früchte auch auf den Märkten der kühleren Länder eine grosse Rolle spielen, ausgenommen natürlich solche Gebiete, in welche ein Import wegen hoher Frachtkosten oder exorbitanter Einfuhrzölle nicht gut möglich ist.

Dass die Tropenländer die Chayote-Producte

billiger erzeugen können als die gemässigteren Zonen und die subtropischen Gebiete, liegt auf der Hand; denn unter den Tropen erzeugt dieselbe Pflanze das ganze Jahr oder mindestens 11 Monate hindurch ununterbrochen Früchte. Dazu kommt noch der Umstand, dass in den Wohnungscentren der gemässigten und kühleren Zonen der grösste Bedarf sich in den Wintermonaten zeigen wird, weil ja im Sommer andere Gemüse an Ort und Stelle billig zu haben sind. Und im Winter können eben nur die dem Aequator nahe liegenden Orte frische Früchte reichlich liefern, und die Cultur erfordert dort so wenig Mühe, wie es bei nur wenigen anderen Culturpflanzen der Fall ist.

Trotz der hohen Frachtkosten gelangen jetzt bereits alljährlich mehrere hundert Tonnen Chayote-Früchte aus Algier nach Paris und London. Herrera sagt, dass in Mexico *Sechium edule* eine der wichtigsten einheimischen Wirthschaftspflanzen ist, dass sie, natürlich die Wurzelknollen mit in Erwägung gezogen, ebensowohl in Hinsicht der Menge wie der Qualität ihres Ertrages schätzbarer ist als die Kartoffel, und dass sie neuerdings in ganz Mexico sehr rasch überhandnimmt. Allerdings ist ihre Cultur bedeutend leichter und billiger als die der Kartoffel.

Von Centralamerika her wird sie ohne Zweifel binnen kurzer Zeit in immer wachsenden Mengen auf den Märkten der Vereinigten Staaten erscheinen, sobald man nämlich nicht mehr bloss für die Deckung der localen Bedürfnisse, sondern auch für den Export erzeugen wird. Ein kräftiger Export kann sich eben nur dann entwickeln, wenn vom Spätherbst bis zum Frühjahr fortwährend genügende Waare für den Versand bereitstehen wird. [8488]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Frage nach der Beseelung der Pflanzen, die schon so oft die Philosophen und Naturforscher in Bewegung gesetzt hat, ist durch die neueren Entdeckungen von pflanzlichen Sinnesorganen und Einrichtungen, welche sich den Nervenbahnen der Thiere vergleichen lassen, in ein neues Stadium getreten.*) Wir wissen durch die Untersuchungen von Darwin, der auch hier bahnbrechend gewirkt hat, von Haberlandt, Němec und anderen Forschern, dass die Pflanzen wirklich in ihren äusseren Verzweigungen mit Organen versehen sind, welche die Einflüsse der Aussenwelt aufnehmen und Bewegungen der Organe oder Wachsthumserscheinungen veranlassen, welche diesen Eindrücken begegnen. Bei den windenden und den sogenannten insectenfressenden Pflanzen hat man Tastorgane nachgewiesen, die an Empfindlichkeit Alles, was man bei Thieren und Menschen kennt, weit übertreffen, da sie schon durch den Druck von dünnsten Haar- und Fadenschlingen gereizt werden; man hat Schwerkraftsorgane aufgefunden, welche die Wurzel senkrecht zum Erdmittelpunkte ziehen und den Gleichgewichtsorganen der niederen Thiere ganz analog gebaut sind, endlich chemische Sinne bei den insectenfressenden Pflanzen, welche z. B. die geringsten Stickstoffspuren in einer das Organ berührenden Masse wittern und viel empfindlicher sind, als Geruchs- und Geschmackssinn der höheren Thiere. Dass die Pflanzen sehr lichtempfindlich sind, dass ihr ganzer Körper einem Argus mit tausend Augen gleicht, weiss Jedermann; sie haben also fast alle Sinne des Thieres, bis auf den Gehörssinn, der, wie bei den niederen Thieren, durch den Schwerkraftssinn vertreten wird; sie finden und unterscheiden Licht, Dunkelheit, Höhe und Tiefe, Feuchtigkeit, chemische Stoffe, deren sie zur Nahrung bedürfen, wobei Geruchs- und Geschmackssinn wiederum wie bei den niederen Thieren noch verbunden, d.h. nicht in zwei Sinne (Geschmack und Geruch) für flüssige und gasförmige Chemikalien gesondert sind. Die Vereinigung von Tastsinn und chemischem Sinn in denselben Organen bei den insectenfressenden Pflanzen findet ihr Seitenstück bei den Insecten, die mit ihren Fühlern tasten und riechen, ja gewissermaassen auch in der Zungenspitze der höheren Thiere, die auch dem menschlichen Kinde noch als Tastorgan dient.

*) Vergl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 657 ff., und XIII. Jahrg., S. 369 ff.

Die Pflanzen sind also ohne Zweifel empfindende Wesen, aber ob man sie danach auch als beseelte Wesen bezeichnen will, hängt davon ab, welche Anforderungen man an den Begriff der Seele knüpft. Verlangt man dafür das Bewusstwerden der Empfindung, so wird man kaum von einer Pflanzenseele sprechen können, aber man würde dann auch vielleicht dem Heer der niederen Thiere die Beseelung absprechen müssen. Zieht man nur höhere Thiere zum Vergleich heran, so findet man leicht den Unterschied des den Pflanzen mangelnden Centralorgans der Empfindungs- und Willensäusserungen, aber von einem solchen lässt sich eben nur bei höheren Thieren sprechen, und an seine Stelle treten bei niederen Thieren Ketten und Ringe von Nervenknoten (Ganglien), für welche wir bei den Pflanzen Seitenstücke finden. Schliessen wir uns gar derjenigen psychologischen Schule an, welche in dem Seelenleben niederer Thiere nur einen Reflexautomatismus sehen will, so besteht zwischen ihrem Seelenleben und dem der Pflanzen kein besonderer Unterschied mehr, denn die Pflanzen reagiren ebenso unmittelbar auf Reize, die für sie Lebensfragen sind, wie die Thiere.

Will man den Pflanzen ein Nervensystem absprechen, so kann man entgegnen, dass die Ausbildung eines solchen das Vorhandensein centraler Nervenknoten voraussetzt, zu denen eine Leitung erforderlich wäre, während bei den Pflanzen jedes Sinnesorgan gewissermaassen sein eigenes Ganglion hat, welches das der Empfindung Entsprechende direct anregt und ausführt. Uebrigens fehlt der Pflanze die Reizfortleitung, die auf verschiedene Weise geschehen kann, keineswegs, wie wir sehr offenbar z. B. bei den Sinnpflanzen sehen, bei denen eine heftige Berührung an einer Stelle die allmähliche Schliessung aller Blattpaare erst des betroffenen Astes und dann oft der ganzen Pflanze zur Folge hat. Wir finden eine ähnliche Fortleitung von Reizen bei Korallenstöcken, deren Polypen sich bei drohender Gefahr reihenweise in ihre Röhren zurückziehen, oder im anderen Falle reihenweise, wie die Gasflammen eines Illuminationskörpers, ihre Phosphorescenz verbreiten. Mit solchen zusammengesetzten Individuen wie die Korallen- und Polypenstöcke, die einen gemeinsamen Nahrungsstrom unterhalten und ohne Centralorgan gemeinsame Handlungen durch einen sich fortpflanzenden Reiz ausführen, lässt sich das aus vielen Blättern und Zweigen zusammengesetzte Gewächs überhaupt noch am ersten vergleichen.

An dieser Schwierigkeit einer sicheren Umgrenzung und scharfen Definirung dessen, was man unter Seele und Beseelung eines lebenden Wesens verstehen will, scheiterten schon die ältesten Anläufe einer Pflanzenpsychologie, wenn man diesen Ausdruck hier gebrauchen will. Indessen finden wir schon bei den ältesten griechischen Philosophen und Naturforschern tiefe Anschauungen der verbindenden und trennenden Elemente. So war Empedokles wie in einer Vorahnung der neueren Nachweise schon geneigt, anzunehmen, dass die Pflanze nach äusseren Anregungen sich richte, und er vermuthete, dass es wohl dieselbe Kraft sei, welche alle schweren Körper zum Erdmittelpunkte bewegt, die auch das Keimwürzelchen der Pflanzen veranlasst, in die Erde hinabzusteigen, während der Stamm, der Flamme gleich, in die Höhe strebt. Aristoteles antwortete hierauf in seiner Schrift über die Seele, es müsse in der Pflanze doch ein Etwas angenommen werden, welches diese einander direct entgegenstrebenden Kräfte nach der Höhe und nach der Tiefe zusammenhalte und dabei die Heranziehung der geeigneten Nahrung und das jeder Pflanzenart eigenthümliche Gestaltwachsthum regle, und dieses Etwas könne nur eine Seele der niedersten Stufe, eine *anima vegetativa* sein, der weder Empfindungsvermögen noch Trieb zur Bewegung, die Kennzeichen der höheren Thierseele, innewohnen. Man könne diese Seelenstufe der Pflanzen etwa derjenigen des thierischen Embryos vergleichen, welcher ohne Empfindung und Bewusstsein sich nährt und wächst, denn auch die Pflanzenseele liege und verharre für immer gleichsam in einem tiefen Schlummer, aus dem sie nicht zu erwecken sei, den man aber nicht als einen eigentlichen Schlaf bezeichnen dürfe, weil nur das mit Empfindung begabte, sich bei seiner Ernährung ermüdende Thier, nicht aber die Pflanze des Schlafes bedürfe.

Die letztere Folgerung war eine sehr glückliche, dagegen hat der Versuch, Pflanzen- und Thierseele nach dem Empfindungs- und Bewegungsvermögen zu unterscheiden, wie wir schon sahen, seine Bedenken. Aber Aristoteles wusste nichts von den wunderbaren Bewegungen der Schlingpflanzenstengel, die im weiten Umkreise ihrer Wurzel nach einer Stütze suchen und wenn sie eine solche gefunden haben, sie mit sicherem Griffe festhalten; er ahnte nichts davon, dass es insectenfressende Pflanzen giebt, die ihre Beute zum Theil mit hastigen Bewegungen ergreifen, und noch weniger, dass alle Pflanzen von ihrem ersten Aufkeimen an zweckmässige, den zufälligen Verhältnissen angepasste Bewegungen zeigen, ja dass sie mit Organen begabt sind, die wir den thierischen Sinnesorganen vergleichen können.

Uebrigens waren bereits dem Kirchenschriftsteller Tertullian († 220) an den keimenden Pflanzen Erscheinungen aufgefallen, welche der Ansicht des Stagiriten, dass die Pflanzenseele ohne Erkenntnissvermögen sei, zu widersprechen schienen. Im neunzehnten Capitel seiner Schrift über die Seele sucht Tertullian denn auch nachzuweisen, dass die Seele eines lebenden Wesens niemals ohne Intelligenz sein könne, sogar die Bäume und Kräuter verriethen bereits beim ersten Aufkeimen deutliche Spuren von Intelligenz, und wenn demnach sogar das Holz schon in seiner ersten Jugend Zeichen von Erkenntnissvermögen gebe, werde man ein solches doch dem jungen Thiere nicht absprechen wollen! Diese besonders von Haberlandt und Darwin untersuchte „Intelligenz der Keimpflanzen“, d. h. ihre Ueberwindung der mannigfachsten Hindernisse, die sich ihnen beim oder vor dem ersten Erscheinen an der Erdoberfläche in den Weg stellen, wie z. B. der Keimling seine oft harten Schalen öffnet, oder als spitzer Bogen hervorkommt und sich erst nachher gerade streckt, um seine ersten Blätter ungefährdet aus der Erde zu ziehen, wie das Würzelchen in der Erde, harte Körper umgehend, seinen Weg zur Tiefe sucht u. s. w., war schon den alten Naturbeobachtern aufgefallen. Die Römer hatten, wie uns Arnobius, Augustinus und andere Bekämpfer ihrer mythologischen Aufstellungen verrathen haben, eine grosse Schar von Göttern und Göttinnen ersonnen, die der Pflanze vom ersten Aufkeimen an helfen und beistehen sollten. Da verehrte man bei der Aussaat eine Göttin Seja, deren Aufgabe darin bestand, die Getreidekörner unter der Erde zu beschützen, eine Segetia, welche die Keimung leitete, den Gott Nodotus, der die Knoten bildete, eine Volutina für die unentwickelten Knospen, eine Patella und Patellana für die Spelzen- und Aehrenbildung des Getreides u. s. w. Spätere Philosophen, wie Daniel Sennert († 1637), Baptist Morin († 1656) u. a. haben es sogar für nöthig gehalten, eine besondere Keimseele der Pflanzen, der Thiere und des Menschen zu erfinden und ihr eine unbewusste höhere „Wissenschaft“, als sie dem erwachsenen Wesen eigen sei, beizulegen, denn während das letztere sich nur zu erhalten brauche, müsse die Keimseele verstehen, ihren gesammten Leib so aufzubauen, wie er bei den Eltern war.

Der feste Glauben an das Vorhandensein einer der Thierseele analogen Pflanzenseele führte dann auch schon im Alterthum zu Extravaganzen, wie wir sie soeben bei den Duchoborzen erlebt haben. Die christliche Secte der Manichäer, die sich im 4. und 5. Jahrhundert namentlich im Orient verbreitete, erkannte nämlich in ihren Satzungen die moralische und juristische Gleichberechtigung der Pflanzenseele mit der Thierseele an und erachtete demgemäss das Abmähen eines Getreidefeldes oder das Abholzen eines Waldes für einen ebenso schrecklichen Massenmord, wie das Hinschlachten einer Lämmerherde oder einer Armee von Soldaten. Sie untersagte Denen, die reinen Herzens bleiben wollten, das Tödten der beseelten Pflanzen ebenso, wie den Thiermord. Nur der Nothwendigkeit gehorchend, erlaubte sie der niederen Classe ihrer Anhänger, dem von dem Ackerbau unzertrennlichen Massenmorde zu fröhnen, und hoffte für die eigene Theilnahme am Genusse der unschuldigen Opfer nur dadurch Vergebung zu finden, dass in ihrem Leibe Theile jener gemordeten Gewächse und ihrer Seelen zum Genusse der ihnen selbst allein vorbehaltenen ewigen Seligkeit gelangen würden. Es ist bequem, mit dem heil. Augustin über solche Thorheiten, die übrigens auch von späteren religiösen Secten, wie z. B. den Albigensern, getheilt wurden, zu spotten; immerhin sind solche Anschauungen consequenter, als diejenigen solcher Vegetarianer, welche nur das Fleischessen aus religiösen Gründen verurtheilen.

Nachdem die Botanik zu einer gründlicher studirten Wissenschaft geworden war, tauchte auch die Frage nach der Pflanzenseele wieder auf. Die Araber, welche die aristotelische Philosophie dem Abendlande wieder brachten, lehrten eine stufenweise Beseelung aller Organismen. Auf Aristoteles gestützt, gestand Cäsalpinus († 1603) den Pflanzen nur eine Seele der Ernährung, des Wachsthums und der Fortpflanzung zu, weshalb er auch die Fruchtbildung für ihre höchste Leistung erklärte. Mit den inzwischen entdeckten Bewegungen der Pflanzenkörper, dem Stützesuchen und Klettern der Schlingpflanzen, den Reizbewegungen der Blätter- und Blüthentheile vieler Pflanzen fand man sich wie mit den Thierbewegungen ab, indem man die Pflanzen ebenso wie die Thiere für Automaten erklärte; John Ray († 1705) wies z. B.

ausdrücklich darauf hin, dass man bei den Pflanzenbewegungen nicht denken dürfe, dass sie auf irgend einer Empfindung beruhten, man habe nur an rein mechanisch-physikalische Ursachen zu denken. Ebenso hielt Linné die Pflanzen, obwohl er ihren sogenannten „Schlaf“ nicht so klar, wie z. B. Senebier, von dem Schlaf der Thiere unterschied, für im höheren Sinne unbeseelt, während Charles Bonnet in seinen *Betrachtungen über die organisirten Wesen* (1762) die Bäume, Sträucher und Kräuter zu den beseelten Wesen, die bestimmt wären, eine gewisse Summe von Glückseligkeit zu geniessen, rechnete und als einen Hauptbeleg für die Empfindungsfähigkeit der Pflanzen den kreisenden indischen Klee *(Hedysarum gyrans)* anführte, dessen zusammengesetzte Blätter im Lichte beständig eine doppelte Bewegung ausführen, eine auf und nieder gehende des längeren Endblattes und eine kreisende der beiden kleineren Seitenblätter.

Der erste Naturforscher, welcher dem Studium der Pflanzenseele genauere Beobachtungen gewidmet hat, war der Grossvater Darwins, der seiner Zeit gefeierte Arzt und Dichter Erasmus Darwin († 1802). Er hatte die insectenfressenden und die Sinnpflanzen zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht und war durch zahlreiche Beobachtungen an diesen und anderen Pflanzen zu der Ueberzeugung gelangt, dass das Seelenvermögen der Pflanzen nur im Zustande der Samenruhe schlummere, sich bei und nach dem Keimen aber unverkennbar in der Wahrnehmung und Unterscheidung von Wärme und Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit, sowie in dem Vermögen der Wurzel, die passende Nahrung auszuwählen, offenbare. Er schrieb den Pflanzen ferner Tastgefühl und Liebessehnsucht zu und suchte bei ihnen nach sensitiven Organen, in denen sich die Eindrücke der Aussenwelt geltend machen und Reizbewegungen veranlassen könnten, nämlich nach Ganglien oder kleinen Gehirnen und Nervenbahnen, wie bei den Thieren. Da er den Pflanzenleib ganz passend einem zusammengesetzten Korallenstock verglich, so musste er ein solches Centralorgan jedem einzelnen Endspross zuschreiben.

Aehnlichen Speculationen und Betrachtungen über Vorhandensein und Sitz der Centralorgane einer Pflanzenseele gab sich ein halbes Jahrhundert später auch der ausgezeichnete Botaniker und Amerikareisende Philipp von Martius hin und schrieb darüber 1838 eine besondere Studie. Er glaubte die Hauptplätze der seelischen Thätigkeit im Pflanzenleibe ermittelt zu haben. „Die Pflanze“, sagte er, „hat ihr Seelenorgan überall, durch alle Grade ihrer gegliederten Organisation verbreitet. Sofern aber die pflanzliche Seele ihrer Natur nach bildend, plastisch wirkt, können wir sagen, dass sie vorzugsweise im Knoten wohne, in demjenigen Theile des Gewächses, worin die pflanzlichen Möglichkeiten schlummern.“ Es ist dies nach der Sitte jener naturphilosophisch angehauchten Zeit einigermaassen mystisch und dunkel ausgedrückt; Martius dachte hierbei wohl vornehmlich an die knotenartigen Blattstielpolster, welche an der Basis der Sinnpflanzen-Blätter und -Aeste sitzen und von denen allerdings die Bewegungsimpulse der Sinnpflanzen ausgehen.

Zehn Jahre nach Martius schrieb der berühmte Psychophysiker Gustav Theodor Fechner in Leipzig sein *Nanna* betiteltes Buch über die Seele der Pflanzen, in welchem besonders die Lebensäusserungen der Sinnpflanzen und die Reizbewegungen vieler anderer Pflanzen zu Beweisen für eine Beseelung derselben verwendet werden. Dieses vor einigen Jahren neu aufgelegte Werk gehört sicherlich zu den schwächeren Arbeiten des geistreichen Mannes, wenn es auch keineswegs die ätzende Lauge des Spottes verdient hatte, welche M. J. Schleiden über diese und die Martiussche Schrift in seinen *Studien* ergoss. Hätte Schleiden länger auf diesem Gebiete gearbeitet, so würde er bald genug erkannt haben, was Sachs 1879 aussprach: „dass sich die lebende Pflanzennatur derart innerlich differenzirt, dass einzelne Theile mit specifischer Energie ausausgerüstet sind, ähnlich wie die verschiedenen Sinnesorgane der Thiere“.

Viel früher war Darwin, dessen Grossvater ja bereits nach dem Sitze „kleiner Pflanzengehirne“ gesucht hatte, zu ähnlichen Anschauungen gelangt. In seinen Studien: *Die Bewegungen und die Lebensweise der kletternden Pflanzen*, die bis in den Anfang der sechziger Jahre zurückgehen, hatte er auf die erstaunliche Empfindlichkeit der Ranken gegen Berührungen mit festen Körpern, in *Insectenfressende Pflanzen* auf die geradezu unbegreifliche Sensibilität ihrer Organe gegen tactile und chemische Reize hingewiesen. In seinem Buche *Das Bewegungsvermögen der Pflanzen* (1880) wies er auf die der Thierorganisation so ähnliche Localisation der Empfindlichkeit und die Fortleitung des Reizes auf dadurch in Bewegung gesetzte Theile in verschiedenen überzeugenden Fällen hin, namentlich in der Wurzelspitze, die sich von Hindernissen und auch vom Lichte wegwendet, zwischen stärkerem und geringerem Druck unterscheidet, der Gravitation folgt und von Bodenfeuchtigkeit angezogen wird, Alles aber nur so lange, als der sensitive Theil der Wurzelspitze nicht versehrt oder weggeschnitten ist. „Es ist kaum eine Uebertreibung, wenn man sagt, dass die in dieser Weise ausgerüstete Spitze des Würzelchens, welche das Vermögen besitzt, die benachbarten Theile zu leiten, gleich dem Gehirn eines niederen Thieres thätig ist . . .“ — mit diesen, soweit solche Vergleiche überhaupt zulässig sind, wohlbegründeten Worten beschloss Darwin vor mehr als zwanzig Jahren sein Buch, welches im Verein mit den früheren einschlägigen Werken die wirksamsten Grundlagen für den Aufbau einer rationellen Pflanzenpsychologie geliefert hat.

Ernst Krause. [8480]

* * *

Fischerei-Forschungsdampfer „Poseidon“. Auf der Werft des Bremer Vulkan in Vegesack bei Bremen wurde im Mai d. J. der für Rechnung des Reiches erbaute und für Fischerei-Forschungsreisen bestimmte Dampfer *Poseidon* fertiggestellt. Nachdem derselbe in Kiel mit den nöthigen Instrumenten und Fischereigeräthen ausgerüstet worden war, machte er seine erste wissenschaftliche Fahrt nach der Nordsee. Da sich hierbei einige Veränderungen des Schiffes als nothwendig herausstellten, wurde dasselbe in diesem Sommer einem Umbau unterzogen, der sich hauptsächlich auf die Anbringung von Schlingerkielen, zwecks Vergrösserung der Stabilität des Schiffes, bezog. Nachdem diese Arbeiten in Vegesack fertiggestellt worden sind, konnte das Schiff vor kurzem von Kiel aus seine zweite Forschungsfahrt antreten. Der Dampfer ist als Zweischraubenschiff nach den Regeln des Germanischen Lloyds ganz aus Stahl erbaut und besitzt eine Gesammtlänge von 49 m, eine Breite von 9,1 m und eine Seitenhöhe von 4,5 m. Das Schiff ist durch sechs wasserdichte Schotten in sieben Abtheilungen getheilt; ferner erstreckt sich ein Doppelboden durch die ganze Länge des Schiffes. Die beiden Hauptmaschinen von zusammen 500 PS geben dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 10 bis 11 Seemeilen pro Stunde. An Hilfsmaschinen für Schiffszwecke sind vorhanden: ein Dampfsteuerapparat, eine Dampfankerwinde und Dynamomaschinen, ferner eine Lothmaschine und eine

für Schleppnetzfischerei, Herings- und Walfischfang bestimmte Winde. Eine kleinere Winde für Planktonfischerei ist auf dem Achterdeck aufgestellt. Im Vorschiff ist ein Tank eingebaut, der direct mit der See in Verbindung steht und zur Aufnahme lebender Fische dienen soll. Zwei Laboratorien stehen für die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung. Zur Aufnahme der Expeditionstheilnehmer sind im hinteren Zwischendeck acht Kammern und ein Salon vorhanden, während die Officiere und Mannschaften im vorderen Zwischendeck Aufnahme gefunden haben. Neben dem hinteren Laboratorium befindet sich ausserdem ein Lesezimmer. Für die Ausführung der wissenschaftlichen Arbeiten, als Untersuchung des Fischreichthums, der Pflanzenwelt, des Salzgehaltes, der Temperaturen, der Strömungen u. s. w. der verschiedenen Meere ist der Dampfer mit den modernsten Apparaten ausgerüstet. Der *Poseidon* wird seine Fahrten unter Leitung des Privatdocenten Dr. Apstein-Kiel und Theilnahme mehrerer Fachgelehrten ausführen, die Fahrten werden u. a. Helgoland, die Doggerbank, die Grosse Fischerbank, Cap Lindesnaes, Hanstholm, die Jütlandbank, die Kleine Fischerbank, die Sylter Aussengründe berühren. In Verbindung mit den Forschungsfahrten der deutschen Expedition werden auch von anderen an der Fischerei interessirten Mächten ähnliche Expeditionen ausgerüstet. Zweifellos werden die Ergebnisse dieser Expeditionen für die Fischerei von grossem Werth sein und die Bethätigung der letzteren in regelrechte Bahnen leiten.

K. R. [8275]

* * *

Der Erdbeerbacillus *(Bacterium Fragi).* Wie man durch die chromogenen Bakterien einen ganzen Malkasten von Farben, durch die Cultur photogener Bakterien im Dunkeln die verschiedensten Lichtsorten für das Auge, durch die verschiedenen Gährungs-Schimmel- und Spaltpilze die verschiedensten Geschmacksarten (Weinbouquet, Tabaksorten etc.) für die Zunge erzeugen kann, so kennen wir auch eine grosse Anzahl specifischer Pilzwirkungen auf die Nase. Der Landwirth kann durch Culturen von *Cladothrix odorifera* mitten in der Grossstadtluft den heimischen Geruch der Ackererde erzeugen. Culturen der *Nectria (Fusarium) aquaeductuum* geben auf den verschiedensten Nährsubstraten einen intensiven Moschusgeruch, Culturen von *Sporochisma paradoxum* sowie auch von *Thielaviopsis ethaceticus* geben einen deutlichen Ananasgeruch u. s. w. u. s. w. Das neueste auf diesem Gebiet ist der Erdbeerbacillus, welchen W. Eichholz kürzlich in Kiel entdeckte. Kuhmilch, welche zu Bakterienstudien aufbewahrt wurde, nahm nach 6 Tagen einen deutlichen Erdbeergeschmack an, der bis zum 23. Tage anhielt, wo der Versuch abgebrochen wurde. Der Erreger dieses Erdbeergeschmackes war ein 1,05 μ breites, 1,75 bis 2,10 μ langes, an einem Pol begeisseltes, lebhaft bewegtes Bakterium, das auf allen bekannten Nährböden, mit Ausnahme von Kartoffeln, einen sehr angenehmen Erdbeergeruch erzeugte, am ausgeprägtesten auf Gelatine und in Bouillon. Der Pilz wurde *Bacterium Fragi* benannt. Auch *Pseudomonas Fragariae (Gruber)* giebt Erdbeergeruch, von ihm unterscheidet sich aber der Erdbeerbacillus durch ungleich höhere Esterbildung, die noch nach 3 Monate langer Züchtung auf künstlichem Nährboden ungeschwächt anhielt, durch Mangel an Fluorescenz und durch sein charakteristisches Wachsthum auf Gelatineplatten und Gelatineestrich. Die Milchzuckergelatineplatten-Colonien zeigen eine sehr schöne rosettenförmige Gänseblümchenzeichnung. LUDWIG (Greiz). [8493]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wille, R., Generalmajor z. D. *Selbstlader-Fragen.* Eine Studie. Erstes Heft. Mit fünfzehn Bildern auf vier Tafeln. gr. 8°. (V, 60 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3 M.

Scholta, A. *Die Diphtherie und das Heilserum.* (Gesundheitliche Volksbücher. Herausgegeben vom Deutschen Bunde der Vereine für naturgemässe Lebens- und Heilweise. Nr. 4.) gr. 8°. (68 S.) Berlin, Verlag der Geschäftsstelle des Bundes (Carl Braun, Kottbuser Damm 5). Preis 1 M.

Schiel, Adolf, Oberstleutnant a. D. *23 Jahre Sturm und Sonnenschein in Südafrika.* Mit 39 Abbildungen, darunter 20 Separatbilder, einer Karte und einem Schlachtplan. gr. 8°. (592 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 10 M.

Olshausen, Johs., Bauinspektor. *Geschwindigkeiten in der organischen und anorganischen Welt* bei Menschen, Tieren, Pflanzen, Maschinen, Fahrzeugen, Geschossen, Gasen, Flüssigkeiten, Wasserläufen, Meeresströmungen, Gletschern, beim Erdboden, der Atmosphäre, bei Himmelskörpern und Naturkräften. Beobachtet bez. gesammelt und berechnet und verbunden durch erläuternden Text. gr. 8°. (XX, 488 S.) Hamburg, Boysen & Maasch. Preis geh. 9 M., geb. 10 M.

Wettstein, Dr. Richard von, Prof. *Der Neo-Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus.* Vortrag, gehalten in der allgemeinen Sitzung der 74. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad am 26. Sept. 1902, mit Anmerkungen und Zusätzen herausgegeben. gr. 8°. (30 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 1 M.

Zoepfl, Dr. Gottfried, Handelsattaché des Auswärtigen Amtes. *Nationalökonomie der technischen Betriebskraft.* Erstes Buch: Grundlegung. gr. 8°. (III, 228 S.) Ebenda. Preis 4 M.

Chun, Carl. *Aus den Tiefen des Weltmeeres.* Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. 2. Auflage. (In 12 Lieferungen.) Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 Tafeln, 2 Karten und etwa 390 Abbildungen im Texte. 5.—7. Lieferung. Lex.-8°. (S. 241—368 mit 12 Tafeln.) Ebenda. Preis der Lieferung 1,50 M.

Lampert, Dr. Kurt. *Die Völker der Erde.* Eine Schilderung der Lebensweise, der Sitten, Gebräuche, Feste und Zeremonien aller lebenden Völker. Mit etwa 650 Abbildungen nach dem Leben. (In 35 Lieferungen.) 4°. Lieferung 11—18. (S. 241—388.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis der Lieferung 0,60 M.

Berichtigung.

In dem Artikel „Ein Besuch der Arbeiten am Simplon-Tunnel“ in Nr. 681 des *Prometheus* ist auf S. 68 über eine neue Petersche Schottervorrichtung berichtet worden. Aus einer uns zugegangenen Berichtigung des Herrn Peter geht hervor, dass der Schotterapparat nicht von ihm allein geschaffen worden ist, sondern dass auch Herr Ingenieur E. Wiesmann daran betheiligt ist. Die Patente auf den Apparat lauten auf die Namen E. Wiesmann und J. Peter.